

## **Efisiensi Penggunaan Energi Metabolis Ransum Berbasis Onggok yang Difermentasi *Bacillus amyloliquefaciens* pada Ayam Broiler**

### **Efficiency of Metabolizable Energy in the Diets Based Tapioca By-Products (Onggok) Fermented with *Bacillus amyloliquefaciens* to Broilers**

**Wizna\***

Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas  
Kampus Unand Limau Manis Padang 25163  
(Diterima 14-05-2008; disetujui 05-11-2008)

#### **ABSTRACT**

An experiment was conducted to determine the effects of using *Bacillus amyloliquefaciens*-fermented tapioca by-products (onggok) on the metabolism energy differences in the diets to the performance of broilers. Eighty unsexed three day old broiler chicks were randomly allocated into 20 pens (four chicks/pen). This experiment was arranged in a completely randomized design with four dietary treatments (3000, 2900, 2800 and 2700 kkal/kg for broilers) of energy metabolism in diets and five replications. Measured variables were feed consumption, average body weight gain, feed conversion, carcass percentage, abdominal fat percentage and *income over feed cost* (IOFC). Results of the experiment indicated that feed consumption, average body weight gain, feed conversion, carcass percentage, abdominal fat percentage and *income over feed cost* (IOFC) were not affected ( $P>0.05$ ) by levels of metabolism energy in the diets for broilers. In conclusion, *Bacillus amyloliquefaciens*-fermented tapioca by-products (onggok) can be included up to 40% with energy metabolism 2700 kkal/kg in broilers diets and improved the efficiency of metabolizable energy.

*Key words: fermented onggok, Bacillus amyloliquefaciens, metabolizable energy, broiler*

#### **PENDAHULUAN**

Onggok merupakan limbah padat agro industri pengolahan ubi kayu menjadi tepung tapioka. Produksinya berlimpah, yaitu 1,2 juta ton/tahun sehingga mengganggu lingkungan (Tabrani *et al.*, 2002). Kandungan zat makanan yang dimiliki onggok adalah protein kasar

1,88%, serat kasar 15,62%, lemak kasar 0,25%, abu 1,15%, Ca 0,31%, P 0,05% dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 81,10% (Wizna *et al.*, 2008b). Onggok mempunyai kandungan protein kasar yang rendah dan serat kasar yang tinggi sehingga terbatas penggunaannya sebagai pakan ternak unggas.

Pengolahan secara fermentasi dengan menggunakan *Bacillus amyloliquefaciens* sebagai inokulum dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi onggok. Wizna *et al.* (2007) mendapatkan *B. amyloliquefaciens* dengan

---

\* Korespondensi:  
Kampus Unand Limau Manis Padang 25163,  
e-mail: wiznazhari57@yahoo.co.id

aktivitas selulase enzim  $C_1$  ( $\beta$ -exoglukanase) *B. amyloliquefaciens* (1,200U/ml) yang lebih tinggi dari *Trichoderma harzianum* (0,307U/ml), sedangkan  $C_x$  ( $\beta$ -endoglukanase) hampir sama, yaitu 0,488 dan 0,655U/ml. Koumoutsis *et al.* (2004) melaporkan bahwa *Bacillus subtilis* dan *B. amyloliquefaciens* mempunyai banyak kesamaan. Sequencing genom strain *B. amyloliquefaciens* FZB42 mempunyai 50% lebih asam amino berhubungan dengan *B. subtilis* 168. Selain itu, *B. amyloliquefaciens* FZB42 memproduksi antifungal lipopeptida, *surfactin*, *fengycin*, *bacillomycin D* dan antibakterial *polyketide bacillaene* serta enzim alfa-amilase, beta glukukanase, metaloprotease dan serin protease.

Fermentasi campuran empulur sagu dan isi rumen dengan *B. amyloliquefaciens* mampu menurunkan kandungan serat kasar sebesar 33% dan meningkatkan kandungan protein kasar sebesar 42% (Wizna *et al.*, 2008a), sedangkan pada fermentasi onggok diperoleh penurunan kandungan serat kasar sebesar 32% dan peningkatan kandungan protein kasar sebesar 360% dan ditemukan spora *B. amyloliquefaciens*  $40 \times 10^{10}$  cfu/gram (Wizna *et al.*, 2008b). Pemberian suspensi *B. amyloliquefaciens* sebanyak  $27 \times 10^{11}$  cfu/ml menghasilkan  $32 \times 10^{11}$  cfu/g berat segar usus halus dan meningkatkan efisiensi penggunaan ransum dari

61% menjadi 67% pada ayam broiler (Wizna *et al.*, 2005). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui taraf penurunan energi metabolis dalam ransum yang berbasis 40% onggok fermentasi dengan *B. amyloliquefaciens* terhadap pertumbuhan ayam broiler.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan selama 4 minggu dengan menggunakan ayam broiler (DOC-day-old-chick) strain Arbor Acres CP 707 campuran jantan dan betina sebanyak 80 ekor. Kandang yang digunakan sebanyak 20 unit berukuran 60x50x50 cm yang dilengkapi tempat makan dan minum serta lampu pijar 60 watt sebagai sumber panas dan penerangan.

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) 4 perlakuan dengan 5 ulangan. Masing-masing ulangan terdiri atas 4 ekor ayam broiler. Sebagai perlakuan adalah ransum yang dibedakan kandungan energi metabolisnya, yaitu A=3000 kkal/kg, B=2900 kkal/kg, C=2800 kkal/kg dan D=2700 kkal/kg. Ransum disusun dengan kandungan protein 22% dan onggok fermentasi 40%. Kandungan nutrisi dan energi metabolis bahan pakan penyusun ransum terdapat pada Tabel 1. Sementara itu, susunan dan kandungan nutrisi serta energi metabolis ransum penelitian terda-

Tabel 1. Kandungan nutrisi (%) dan energi metabolis (kkal/kg) bahan penyusun ransum (berat kering udara)<sup>a</sup>

Bahan pakan	Nutrien								
	PK	LK	SK	Ca	P	ME	Metionina <sup>b</sup>	Lisina <sup>b</sup>	Sisteina <sup>b</sup>
Jagung	7,9	2,7	1,3	0,4	0,1	3370 <sup>b</sup>	0,18	0,20	0,18
Dedak halus	10,9	11,2	13,9	0,9	0,4	1630 <sup>b</sup>	0,27	0,71	0,40
Bungkil kedelai	45,3	1,7	5,6	0,3	0,1	2240 <sup>b</sup>	0,65	2,90	0,67
Tepung ikan	60,6	4,8	1,1	3,8	1,3	2830 <sup>b</sup>	1,80	5,00	0,84
Onggok fermentasi	6,6	0,5	10,3	0,2	0,1	2217	0,10 <sup>c</sup>	0,21 <sup>c</sup>	-
Minyak kelapa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8600 <sup>b</sup>	-	-	-
Topmix	0,0	0,0	0,0	5,38	1,14	0	-	-	-

Keterangan: <sup>a</sup> Hasil analisis Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas (2006);

<sup>b</sup> Scott *et al.* (1982); <sup>c</sup> Hasil analisis Laboratorium Kimia Terpadu Institut Pertanian Bogor (2005);

PK=protein kasar, LK=lemak kasar, SK=serat kasar, ME=metabolizable energy.

Tabel 2. Susunan ransum ayam broiler yang berbasis onggok berdasarkan perbedaan kandungan energi metabolis (%)

Bahan pakan	Ransum penelitian			
	A	B	C	D
Jagung giling	23,55	19,8	19,1	13,6
Dedak halus	0,2	4,7	6,6	12,6
Bungkil kedelai	7,8	7,4	7,4	6,9
Tepung ikan	23,0	23,0	23,0	23,0
Onggok fermentasi	40,0	40,0	40,0	40,0
Minyak kelapa	4,95	4,6	3,4	3,4
Topmix	0,5	0,5	0,5	0,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Keterangan: A=ransum dengan kandungan energi metabolis 3000 kkal/kg, B= ransum dengan kandungan energi metabolis 2900 kkal/kg, C= ransum dengan kandungan energi metabolis 2800 kkal/kg dan D= ransum dengan kandungan energi metabolis 2700 kkal/kg.

pat pada Tabel 2 dan Tabel 3. Ransum dan air minum diberikan *ad libitum*.

Peubah yang diamati adalah konsumsi ransum (g/ekor), pertambahan bobot badan (g/ekor), konversi ransum, persentase karkas, persentase lemak abdomen dan *income over feed and cost* (IOFC). Data yang diperoleh diolah secara statistik dengan menggunakan analisis keragaman rancangan acak lengkap (RAL) menurut Steel & Torrie (1993).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan terhadap konsumsi ransum, pertambahan bobot badan, konversi ransum, persentase karkas dan lemak abdomen ayam broiler selama penelitian terdapat pada Tabel 4. Perlakuan memberi pengaruh yang tidak nyata terhadap konsumsi ransum, pertambahan bobot badan, konversi ransum, persentase karkas dan lemak abdomen.

Tabel 3. Kandungan nutrisi dan energi metabolis ransum penelitian

Nutrien	Ransum penelitian			
	A	B	C	D
Protein kasar (%)	22,02	22,03	22,18	22,17
Lemak (%)	7,03	7,08	6,07	6,59
Serat kasar (%)	5,11	5,66	5,91	6,65
Kalsium (%)	1,08	1,10	1,12	1,15
Fospor (%)	0,38	0,40	0,40	0,42
Energi metabolis (kkal/kg)	2993,00	2900,00	2805,00	2706,00
Metionina (%)	0,59	0,58	0,57	0,56
Lisina (%)	1,60	1,57	1,55	1,52
Sisteina (%)	0,31	0,30	0,28	0,27

Keterangan: berdasarkan hasil perhitungan Tabel 1 dan Tabel 2, A=ransum dengan kandungan energi metabolis 3000 kkal/kg, B=ransum dengan kandungan energi metabolis 2900 kkal/kg, C=ransum dengan kandungan energi metabolis 2800 kkal/kg dan D=ransum dengan kandungan energi metabolis 2700 kkal/kg.

Tabel 4. Performa ayam broiler selama 4 minggu percobaan

Performa	Ransum penelitian				SE
	A	B	C	D	
Konsumsi ransum (g/ekor)	1519,00	1604,00	1609,00	1571,00	43,12
Pertambahan bobot badan (g/ekor)	836,00	892,00	863,00	877,00	36,65
Konversi ransum	1,81	1,81	1,86	1,80	0,07
Persentase karkas (%)	69,11	69,59	66,94	66,59	1,39
Lemak abdomen (%)	0,71	1,15	0,97	0,99	0,21
IOFC/ekor (Rp)	1504,00	1766,00	1461,00	2041,00	-

Keterangan: SE = *standard error*; A=ransum dengan kandungan energi metabolis 3000 kkal/kg, B= ransum dengan kandungan energi metabolis 2900 kkal/kg, C= ransum dengan kandungan energi metabolis 2800 kkal/kg dan D= ransum dengan kandungan energi metabolis 2700 kkal/kg.

### Konsumsi Ransum

Kisaran konsumsi ransum ayam yang diperoleh selama 4 minggu penelitian adalah 1519 sampai 1604 g/ekor. Konsumsi ransum hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan konsumsi ransum hasil penelitian Scott *et al.* (1982) yang menyatakan bahwa konsumsi ransum ayam broiler strain Arbor Acres campuran jantan dan betina umur 5 minggu adalah 1,582 kg. Secara alami ayam mengkonsumsi ransum hanya untuk mencukupi kebutuhan energi hidup pokok, apabila energi yang dibutuhkan sudah terpenuhi ayam akan berhenti makan. Selanjutnya konsumsi ransum ayam diantaranya dipengaruhi oleh imbalan protein dan energi dalam ransum serta kandungan energi ransum. Kandungan protein ransum perlakuan adalah 22% dan energi metabolis 2700-3000 kkal/kg. National Research Council (1994) menyatakan kebutuhan protein untuk ayam periode starter adalah 22%-24% dengan energi metabolis 2800–3000 kkal/kg.

Tidak berbeda nyata konsumsi ransum ayam yang mendapat perlakuan energi metabolis yang lebih rendah (2700 kkal/kg) dari perlakuan energi metabolis yang sesuai dengan kebutuhan disebabkan kekurangan energi tersebut dapat dipenuhi oleh sumbangan energi dari hasil degradasi serat kasar ransum menjadi glukosa oleh enzim selulase yang dihasilkan *B. amyloliquefaciens* yang hidup

di usus halus. Serat kasar ransum pada perlakuan ransum dengan kandungan energi metabolis 2700 kkal/kg adalah 6,65%. *B. amyloliquefaciens* yang hidup di usus halus berasal dari onggok fermentasi sebagai bahan pakan penyusun ransum. *B. amyloliquefaciens* yang ditemukan pada onggok fermentasi adalah  $4,0 \times 10^{11}$  cfu/g. *B. amyloliquefaciens* ini dapat hidup di usus halus ayam karena bakteri tersebut dapat tumbuh baik di bawah kondisi aerobik sampai anaerobik fakultatif, menghasilkan spora tahan panas, mampu tumbuh pada suhu 8-60 °C, pH 2-8 dan pada larutan garam konsentrasi tinggi yaitu 10% (Wizna *et al.*, 2005).

Pemberian suspensi *B. amyloliquefaciens* sebanyak  $2,7 \times 10^{12}$  cfu/ml saat broiler DOC menghasilkan  $3,2 \times 10^{12}$  cfu/g berat segar usus halus saat ayam berumur lima minggu. Aktivitas selulase enzim  $C_x$  dan  $C_1$  *B. amyloliquefaciens* pada medium *nutrient broth* adalah 0,488 dan 1,200 U/ml, diperoleh pada jam ke 18, pH 5,00 dan suhu 40 °C (Wizna *et al.*, 2007). Temperatur optimal aktivitas enzim selulase bakteri *Sorangium* pada medium selulosa adalah 40 °C (Hou *et al.*, 2004).

### Pertambahan Bobot Badan

Kisaran pertambahan bobot badan yang diperoleh selama 4 minggu penelitian adalah 836 sampai 892 g/ekor. Bobot badan hasil

penelitian ini juga tidak jauh berbeda dengan bobot badan hasil penelitian Scott *et al.* (1982) yang menyatakan bahwa bobot badan ayam broiler strain Arbor Acres campuran jantan dan betina umur 5 minggu adalah 885 g. Tidak berbeda nyata pertambahan bobot badan pada masing-masing perlakuan disebabkan kualitas ransum yang menggunakan 40% onggok fermentasi dengan *B. amyloliquefaciens* cukup baik untuk pertumbuhan ayam broiler sampai berumur 5 minggu. Hal ini terutama ditunjukkan oleh kandungan asam amino yang sering defisien dalam ransum yaitu metionina dan lisina yang sesuai dengan standar kebutuhan (0,45% dan 1,14%). Kandungan asam amino sisteina pada ransum B, C dan D memang sedikit dibawah standar (0,31%) tetapi kekurangan ini diperkirakan dapat ditutupi oleh sumbangan protein dari sel-sel bakteri yang ada di usus halus.

Pemberian suspensi *B. amyloliquefaciens* sebanyak  $2,7 \times 10^{12}$  cfu/ml pada saat DOC menghasilkan  $3,2 \times 10^{12}$  cfu/g berat segar usus halus *B. amyloliquefaciens* setelah ayam berumur 4 minggu, dan meningkatkan efisiensi penggunaan ransum dari 61% menjadi 67% pada ayam broiler (Wizna *et al.*, 2005). Selanjutnya diperkirakan *B. amyloliquefaciens* mampu mengatur keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan ayam broiler melalui mekanisme *competitive exclusion*. Hal ini karena *B. amyloliquefaciens* dominan di dalam saluran pencernaan ayam broiler dan dengan adanya beberapa enzim yang dihasilkan secara efisien untuk mendegradasi makromolekul, seperti enzim alfa-amilase, beta glukonase, metaloprotease dan serin protease (Koumoutsis *et al.*, 2004).

Diaz (2008) melaporkan penggunaan *B. amyloliquefaciens* CECT 5940 sebagai probiotik dalam ransum broiler dengan dosis  $1,0 \times 10^9$  cfu/kg ransum. Selanjutnya dijelaskan bahwa bakteri ini memproduksi sejumlah besar enzim protease dan amilase dan juga mampu menghasilkan jenis enzim ekstraselular lain seperti selulase dan xilanase yang membantu pencernaan zat-zat makanan di usus halus. Selain itu produksi asam laktat sangat meningkat akibat metabolisme bakteri tersebut sehingga terjadi penurunan pH usus

yang akan menurunkan populasi bakteri patogen. *B. amyloliquefaciens* CECT 5940 juga memproduksi bakteriosin yang menghalangi pertumbuhan bakteri patogen, seperti *E. coli* dan *C. perfringens*, serta berpotensi sebagai pengawet alami. Ditambahkan oleh Samanya & Yamauchi (2002), aktivitas enzim lipase dan amilase meningkat serta luas permukaan villi-vili usus halus bertambah pada ayam yang diberi *B. subtilis* var. *natto*. Yu *et al.* (2008) juga melaporkan bahwa penambahan *Lactobacillus reuteri* Pg4 ke dalam ransum ayam berbasis barley menyebabkan peningkatan produksi enzim  $\beta$ -glukonase di semua segmen saluran pencernaan, menurunkan viskositas digesta dan meningkatkan pertambahan bobot badan.

### Konversi Ransum

Kisaran konversi ransum ayam broiler yang diperoleh selama 4 minggu penelitian adalah 1,8 sampai 1,86. Konversi ransum hasil penelitian ini juga tidak jauh berbeda dengan konversi ransum hasil penelitian Diaz (2008), yaitu ayam broiler yang diberi *B. amyloliquefaciens* CECT 5940 dengan dosis  $1,0 \times 10^9$  cfu/kg ransum memiliki konversi ransum sebesar 1,84.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap konversi ransum ayam broiler. Tidak nyata pengaruh masing-masing perlakuan terhadap konversi ransum disebabkan penurunan dan kenaikan konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan masing-masing perlakuan seimbang. Besarnya konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan menentukan besarnya konversi ransum. Hal ini sesuai dengan pendapat Scott *et al.* (1982) bahwa besarnya konversi ransum ditentukan oleh banyaknya konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan yang diperoleh.

### Persentase Karkas

Kisaran persentase karkas yang diperoleh selama 4 minggu penelitian adalah 66,59% sampai 69,59% dan lemak abdomen 0,71%-1,15%. Leeson & Summers (1997) melaporkan

bahwa persentase karkas ayam broiler umur 5 minggu adalah 70% dan lemak abdomen 1,82%. Hal ini berarti bahwa persentase karkas dan lemak abdomen yang diperoleh selama penelitian masih dalam kisaran standar.

### ***Income Over Feed Cost (IOFC)***

Berdasarkan hasil perhitungan *income over feed cost* (IOFC) atau pendapatan kotor dari selisih harga ransum dengan pertambahan bobot badan ternyata ransum dengan perlakuan energi metabolis yang lebih rendah menghasilkan IOFC yang lebih tinggi dibanding ransum yang mengandung energi metabolis standar. Hal ini disebabkan harga ransum semakin menurun untuk setiap penurunan energi metabolis dari setiap ransum perlakuan.

## **KESIMPULAN**

Taraf penurunan energi metabolis sampai 2700 kkal/kg dalam ransum yang berbasis 40% onggok fermentasi dengan *B. amyloliquefaciens* merupakan ransum yang paling efisien dari segi pertambahan bobot badan, konsumsi, konversi, maupun dari segi ekonomis.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Diaz, D.** 2008. Safety and efficacy of Ecobiol® (*Bacillus amyloliquefaciens*) as feed additive for chickens for fattening. The EFSA Journal 773: 2-13.
- Hou, P., Y. Li., B. Wu & Z. Yan.** 2004. Cellulytic complex exists in cellulytic mycobacterium *Sorangium*. Enzyme and Microbial Technology 38: 273-278.
- Koumoutsis, A., X. Chen., A. Henne, H. Liesegang, G. Hitzeroth, P. Franke, J. Vater & R. Borriess.** 2004. Scanning electron micrograph of a pea root with adhering *B. amyloliquefaciens* cells. Bacteriology 186: 1084-1096.
- Leeson, S. & J. D. Summers.** 1997. Commercial Poultry Nutrition. 2<sup>nd</sup> Depart. of Animal Science University of Guelph. Ontario, Canada.
- NRC.** 1994. Nutrients Requirements of Poultry. 9<sup>th</sup> Ed. National Academy Press, Washington D.C.
- Samanya, M. & K. Yamauchi.** 2002. Histological alterations of intestinal villi in chickens fed dried *Bacillus subtilis* var. natto. Molecular & Integrative Physiology 133: 95-104.
- Scott, M. L., M. C. Nesheim & R. J. Young.** 1982. Nutrition of The Chicken. 3<sup>rd</sup> Ed. M. L. Scott and Associates Ithaca, New York.
- Steel, R.G.D & Torrie, J.H.** 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Cetakan ke-4. PT. Gramedia Utama, Jakarta.
- Tabrani, H., E. Kusumanti, Surono, E.T. Setiatin, B. Waluyo & H. E. Prasetyono.** 2002. Pemanfaatan limbah onggok dengan biofermentasi dalam meningkatkan daya gunanya sebagai pakan ternak. Puslit Bangtek/LPN Undip, Semarang. [www.undip.ac.id/riset/riset-put-bangtek](http://www.undip.ac.id/riset/riset-put-bangtek). [14 Januari 2008].
- Wizna, H. Abbas, Y. Rizal, A. Dharma & I. P. Kompiang.** 2005. Potensi *Bacillus amyloliquefaciens* dari serasah hutan sebagai probiotik ayam broiler. Dalam: Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan-Dekan Bidang Ilmu Pertanian BKS-PTN Wilayah Barat, Padang.
- Wizna, H. Abbas, Y. Rizal, A. Dharma & I. P. Kompiang.** 2007. Selection and identification of cellulase-producing bacteria isolated from the litter of mountain and swampy forest. J. Microbiology Indonesia 1: 135-139.
- Wizna, H. Abbas, Y. Rizal, A. Dharma & I. P. Kompiang.** 2008a. Improving the quality of sago pith and rumen content mixture as poultry feed through fermentation by *Bacillus amyloliquefaciens*. Pakistan Journal of Nutrition 7: 249-254.
- Wizna, H. Abbas, Y. Rizal, A. Dharma & I. P. Kompiang.** 2008b. Improving the quality of tapioca by product (onggok) as poultry feed through fermentation by *Bacillus amyloliquefaciens*. Makalah Seminar Internasional Bioteknologi The 4<sup>th</sup> Indonesian Biotechnology Conference.
- Yu, B., J. R. Liu, F. S. Hsiao & P. W. S. Chiou.** 2008. Evaluation of *Lactobacillus reuteri* Pg4 strain expressing heterologous  $\beta$ -glucanase as a probiotic in poultry diets based on barley. Anim. Feed Sci. and Tech. 141: 82-91.